

Tata cara pengukuran pola aliran pada model fisik



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ketentuan dan persyaratan	2
4.1 Data.....	2
4.2 Lokasi penyelidikan	2
4.3 Peralatan dan bahan	2
4.4 Petugas dan penanggung jawab	3
5 Pengukuran pola aliran pada model fisik.....	3
6 Laporan	5
Lampiran A Gambar-gambar (informatif).....	6
Lampiran B Tabel (informatif)	11
Lampiran C Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya (informatif).....	13

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 'Tata cara pengukuran pola aliran pada model fisik' merupakan revisi SNI 03-3410-1994, Metode pengukuran pola aliran pada model fisik. Adapun perubahan dari standar ini adalah sebagai berikut: perubahan format dan layout SNI, dengan perubahan judul, penambahan istilah dan definisi, penambahan dan revisi beberapa materi mengenai persyaratan dan ketentuan serta cara pengujian, penjelasan rumus, pembuatan bagan alir, perbaikan gambar dan pembuatan contoh formulir.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Panitia Teknisk Bidang Sumber Daya.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional 08:2007 dan dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 5 Oktober 2006 di Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Aliran air mempunyai pola berupa arah, bentuk, dan macam aliran yang selalu berubah dan sulit untuk diramalkan. Melalui suatu Uji Model Hidraulik Fisik diharapkan dapat dilakukan pengamatan terhadap fenomena aliran air dengan menirukan suatu kondisi hidraulik dalam skala kecil. Pola aliran yang terjadi sangat berpengaruh dan merupakan suatu faktor penting dalam perencanaan suatu bangunan keairan.

Data pola aliran yang merupakan arah, bentuk dan macam aliran dapat digambarkan dari pengukuran langsung pada pengamatan aliran model fisik. Berdasar gambar data pola aliran tersebut dapat diketahui letak dan bentuk aliran utama, pusaran aliran dan aliran mati.

Pola aliran merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan bangunan maka perlu adanya suatu panduan berupa metode pengukuran pola aliran yang akan mempermudah dan menyeragamkan cara pengukuran pada model fisik.

Penggambaran pola aliran memerlukan suatu kecermatan dan ketelitian dalam pengukuran dan pengamatannya, karena ketepatan penggambaran pola ini akan sangat menentukan tata letak bangunan yang direncanakan.

Penggunaan standar ini akan memberikan kemudahan dalam pengumpulan data pola aliran sebagai hasil pengamatan aliran dengan uji model hidraulik fisik. Data pola aliran merupakan salah satu jenis data yang masih sangat diperlukan sebagai dasar perencanaan bangunan keairan.

Penyusunan kembali standar ini karena standar ini masih sangat diharapkan keberadaannya sebagai panduan dalam pengukuran pola aliran dalam pekerjaan uji model hidraulik fisik.



Tata cara pengukuran pola aliran pada model fisik

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan tata cara pengukuran pola aliran pada model fisik dengan dasar tetap yang menggunakan zat pewarna dan benda apung.

Tata cara ini meliputi pokok bahasan ketentuan dan persyaratan serta cara pengukuran pola aliran pada suatu model fisik dengan dasar tetap.

Tata cara ini tidak membahas mengenai masalah keselamatan dan keamanan saat pengukuran.

2 Acuan normatif

SNI 03-1724, *Tata cara perencanaan umum dan analisis hidrologi dan hidraulik untuk desain bangunan di sungai.*

SNI 03-2411, *Tata cara pengukuran debit sungai dan saluran terbuka dengan alat ukur arus dan pelampung.*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang berkaitan dengan standar ini adalah sebagai berikut.

3.1

aliran mati

aliran yang terhenti pada suatu lokasi (*dead area*) dan merupakan indikasi terjadinya endapan pada lokasi tersebut

3.2

aliran utama

merupakan aliran yang berjalan menerus sepanjang saluran dari awal sampai akhir pengamatan

3.3

benda apung

alat yang terbuat dari bahan tertentu dan dapat terapung di permukaan air, tidak berubah sifat dan bentuknya

3.4

debit prototipe

jumlah atau volume air yang mengalir melewati suatu penampang melintang saluran, sungai atau jalur air yang lain per satuan waktu

3.5

debit model

jumlah atau volume air yang mengalir melewati suatu tampang di model persatuan waktu

3.6

model fisik

suatu bentuk tiruan dari keadaan sebenarnya berdasarkan skala yang ditentukan

3.7

pola aliran

arah, bentuk dan macam aliran yang terjadi

3.8

pusaran aliran

aliran yang berbentuk pusaran merupakan aliran lemah yang menunjukkan kemungkinan terjadinya endapan di lokasi tersebut

3.9

zat pewarna

zat yang dipergunakan untuk memberi warna pada air

4 Ketentuan dan persyaratan

4.1 Data

Data dan persyaratan yang harus tersedia adalah sebagai berikut.

- a) Data debit aliran dan tinggi muka air harus tetap dan tidak berubah-ubah selama dilakukan pengamatan dan pengukuran dalam pengujian aliran model.
- b) Telah tersedia data tampang (penampang) melintang dan data situasi dalam bentuk gambar dan bangunan saluran model fisik telah siap.

4.2 Lokasi penyelidikan

Kondisi lapangan penyelidikan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a) Air yang dipergunakan untuk model pengaliran harus cukup jernih sehingga dasar model dapat terlihat jelas serta cukup bersih.
- b) Temperatur air adalah temperatur ruangan yaitu antara 20 °C s.d 35 °C.
- c) Cuaca harus cukup baik, kecepatan angin yang menerpa tidak boleh mempengaruhi jalannya aliran model, kecepatan tersebut tidak boleh melebihi 0,3 m/s.
- d) Jika dilakukan pada laboratorium outdoor harus dibuat penangkal angin dengan tenda atau bahan lainnya yang dapat menahan terpaan angin ke benda apung

4.3 Peralatan dan bahan untuk pengukuran

4.3.1 Peralatan

Peralatan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- a) Peralatan yang dipergunakan harus dalam keadaan baik, alat hitung dan alat gambar juga dalam keadaan laik pakai.
- b) Meteran yang dipakai harus mempunyai panjang minimum selebar penampang melintang saluran model.
- c) Peralatan kamera foto atau video dalam keadaan baik dan laik pakai
- d) Formulir isian untuk pengukuran jarak jika diperlukan.
- e) Alat tulis.

4.3.2 Bahan penunjang

Bahan penunjang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- Benda apung yang dipergunakan sebagai sarana pengamat harus dapat diposisikan dengan bantuan pemberat yang digantung dengan tali sehingga $\pm 1/3$ bagian berada di atas permukaan air, biasanya berbentuk bundar untuk mengimbangi aliran (lihat Lampiran A, Gambar A.2).
- Panjang tali pemberat disesuaikan dengan kedalaman aliran sehingga gerakan benda apung menggambarkan aliran secara keseluruhan.
- Benda apung dibuat dari bola pingpong yang tidak mudah menyerap air dan tidak mudah rusak.
- Pemberat benda apung sesuai dengan kebutuhan.
- Jika dipergunakan zat pewarna harus tidak mudah larut dalam air secara homogen dan berwarna kontras.

4.4 Petugas dan penanggung jawab

Petugas dan penanggung jawab pengukuran harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.

- Petugas dan penanggung jawab pengukuran pola aliran harus mencantumkan : nama, tanda tangan, hari dan tanggal pengukuran pada formulir kerja dengan jelas.
- Petugas pengukuran harus memenuhi persyaratan kompetensi yang berlaku atau berpendidikan minimal sekolah kejuruan tingkat menengah atas jurusan bangunan air berpengalaman dalam uji model hidraulik minimal 3 tahun.
- Penanggung jawab pengukuran harus memenuhi persyaratan kompetensi yang berlaku atau berpendidikan minimal S1 atau yang setingkat jurusan hidro dan berpengalaman dalam uji model hidraulik sekurangnya 3 tahun.

5 Pengukuran pola aliran pada model fisik

Tahapan pengukuran pola aliran pada model fisik adalah sebagai berikut:

- Persiapan pengaliran :
 - Pengaliran air dari saluran pembawa menuju ke saluran model melalui suatu bangunan pengukur debit
 - Sesudah keluar dari saluran model ke saluran pembuang juga dipasang bangunan pengukur debit sehingga dapat diketahui besarnya debit yang melalui saluran model sudah konstan.
 - Setelah debit aliran dalam saluran model dalam keadaan konstan maka dapat dimulai pengamatan untuk pengukuran pola aliran.
- Persiapan pengukuran :
 - Letakkan papan bantu atau jembatan kecil untuk melepaskan benda apung atau zat pewarna pada penampang melintang di awal saluran yang akan diamati.
 - Tentukan semua penampang melintang yang akan diukur dilengkapi dengan jejaring di atasnya yang menggambarkan posisi titik pada tampang tersebut, dengan bantuan nomor yang digantungkan di jejaring tersebut, dengan titik nol di sisi kiri arah aliran.
 - Siapkan gambar situasi model dilengkapi dengan angka-angka sesuai yang terdapat pada jejaring di atas tampang melintang yang akan diukur.

- 4) Apabila tebal aliran model terlalu tipis (<10 cm) untuk dilewati bola apung dengan pemberatnya maka pengukuran dilakukan dengan bantuan zat warna, disamping itu zat warna juga untuk pengamatan pada penggal yang pendek dan bila aliran cukup tebal (>10 cm) dan penggal pengamatan cukup panjang maka pengukuran pola aliran dilakukan dengan bantuan benda apung (bola apung).
 - 5) Larutkan zat pewarna dengan air pada ember atau sejenisnya jika menggunakannya, dan siapkan benda apung jika menggunakannya.
- c) Pelaksanaan pengukuran pola aliran dengan benda apung.
- 1) Tentukan titik-titik pada penampang melintang awal, minimum 3 titik (lihat Lampiran A, Gambar A.3).
 - 2) Lepaskan benda apung perlahan-lahan serentak untuk 3 benda apung pada titik titik yang telah ditentukan pada butir 1).
 - 3) Baca dan catat jarak benda apung dari patok kiri pada penampang-penampang melintang yang dilaluinya langsung pada gambar situasi yang sudah disediakan.
 - 4) Tambah titik-titik pengukuran pada penampang melintang yang terjadi pengumpulan arah aliran.
 - 5) Ulangi langkah seperti pada butir 1) sampai butir 4), dengan penampang melintang butir 4) sebagai penampang melintang awal hingga batas akhir model.
 - 6) Pengukuran pola aliran dapat juga dilakukan dengan bantuan foto atau juga video pada tampang yang telah dilengkapi dengan jejaring angka jarak di atasnya .
- d) Pelaksanaan pengukuran aliran utama, dengan zat pewarna.
- 1) Tuangkan zat pewarna selebar penampang melintang dengan waktu yang sama, dan tidak menimbulkan gelombang yang mempengaruhi aliran.
 - 2) Baca dan catat posisi warna tercepat pada setiap penampang melintang.
 - 3) Ulangi penuangan zat pewarna pada tempat yang sudah tidak dapat diamati.
 - 4) Ulangi butir 1) sampai butir 3) dengan cara yang sama hingga batas-batas yang ditentukan pada model.
- e) Pelaksanaan pengukuran pusaran aliran dan sejenisnya dengan zat pewarna, sebagai berikut:
- 1) Lihat tempat-tempat yang terdapat pusaran aliran dan sejenisnya.
 - 2) Tuangkan zat pewarna pada awal terjadinya arus.
 - 3) Ukur panjang aliran putar, searah dengan aliran, mulai awal berputarnya hingga akhir putaran.
 - 4) Ukur lebar aliran putar, searah dengan penampang melintang, dari tepi air hingga batas terjadinya putaran.
 - 5) Ulangi butir 1) sampai butir 4) dengan cara yang sama pada tempat-tempat yang terdapat arus yang dimaksud.
 - 6) Penggambaran pola aliran untuk butir 3) sampai butir 5) dapat dilakukan langsung pada gambar situasi saluran yang diplot pada suatu kertas grafik sistem kisi. Ke arah mana bola atau zat warna bergerak dapat langsung dibuat sketsa pada gambar tersebut sehingga dapat digambarkan pola alirannya.
- f) Didapat data hasil pengukuran pola aliran.

6 Laporan

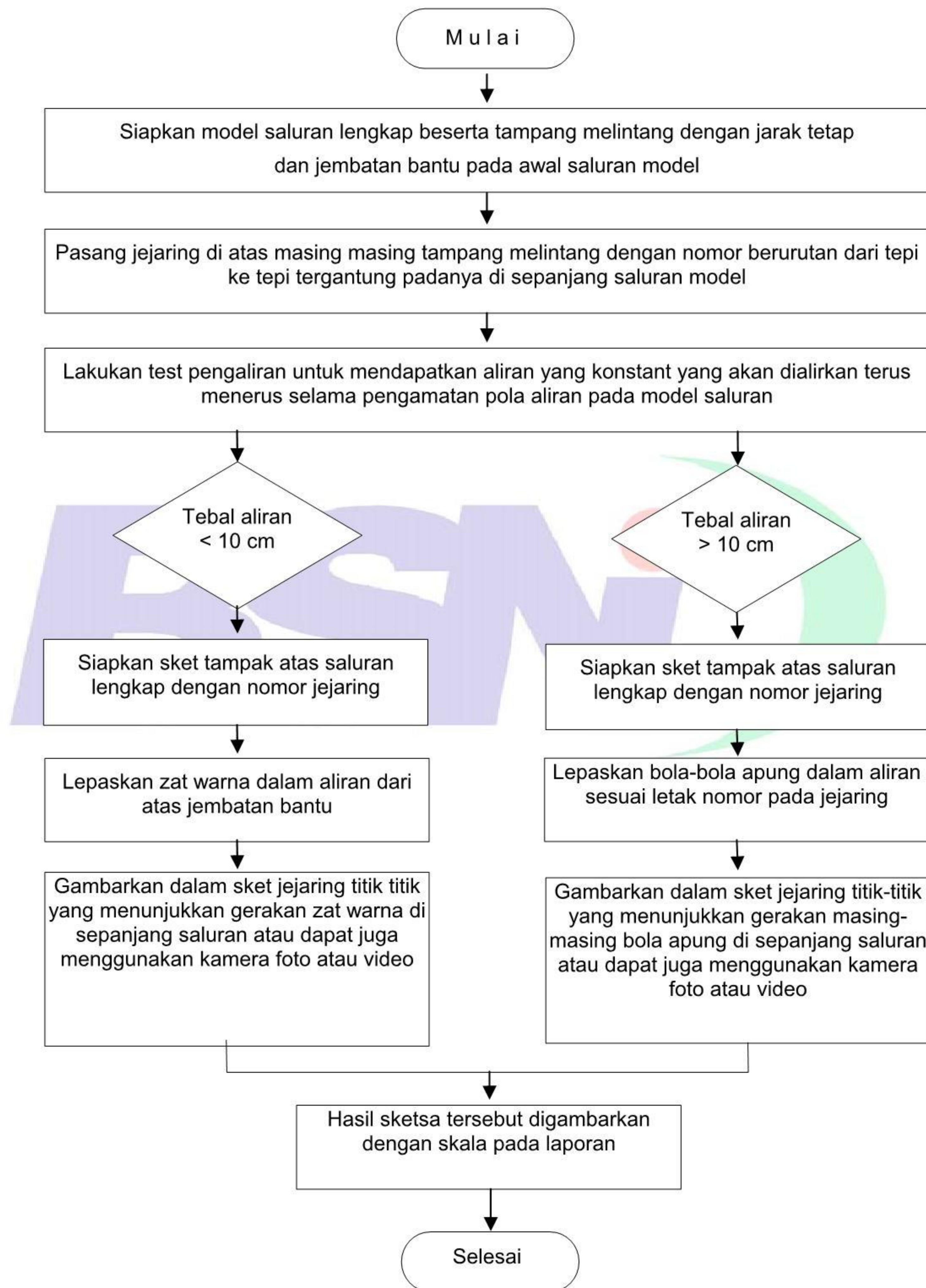
Hasil pengukuran pola aliran pada model fisik dengan zat pewarna dan benda apung dilaporkan dalam bentuk gambar dan formulir seperti contoh dalam Lampiran B, yang memuat hal-hal sebagai berikut:

- a) Nama model, skala model, seri percobaan, debit prototipe, debit model, tanggal, cuaca.
- b) Nomor penampang, tepi air kiri, aliran balik kiri, aliran mati kiri, tepi air kanan, aliran balik kanan, aliran mati kanan, aliran utama; kesemuanya diperoleh dari sketsa yang dibuat pada saat pengamatan.
- c) Nama petugas dan penanggung jawab disertai tanda tangan.

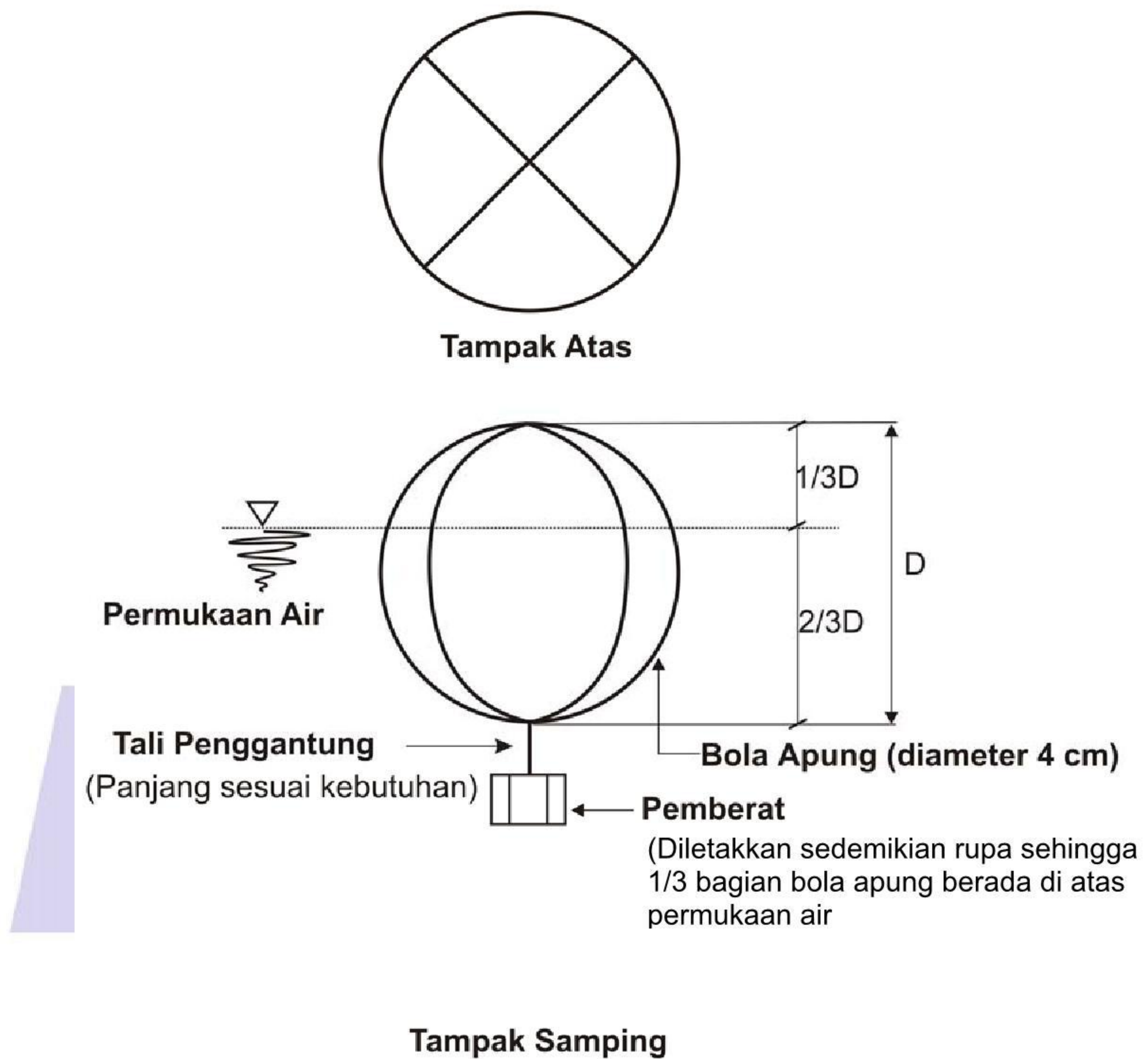


Lampiran A
(informatif)

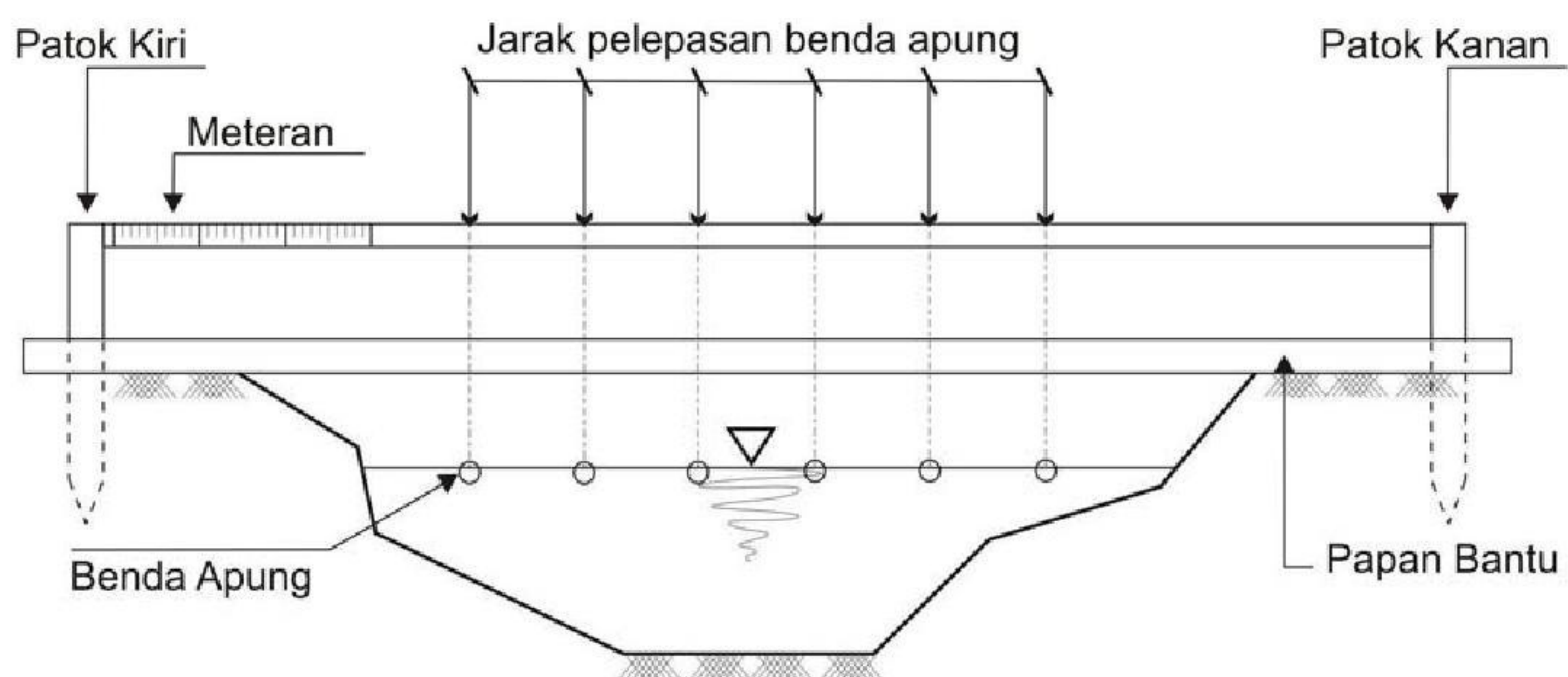
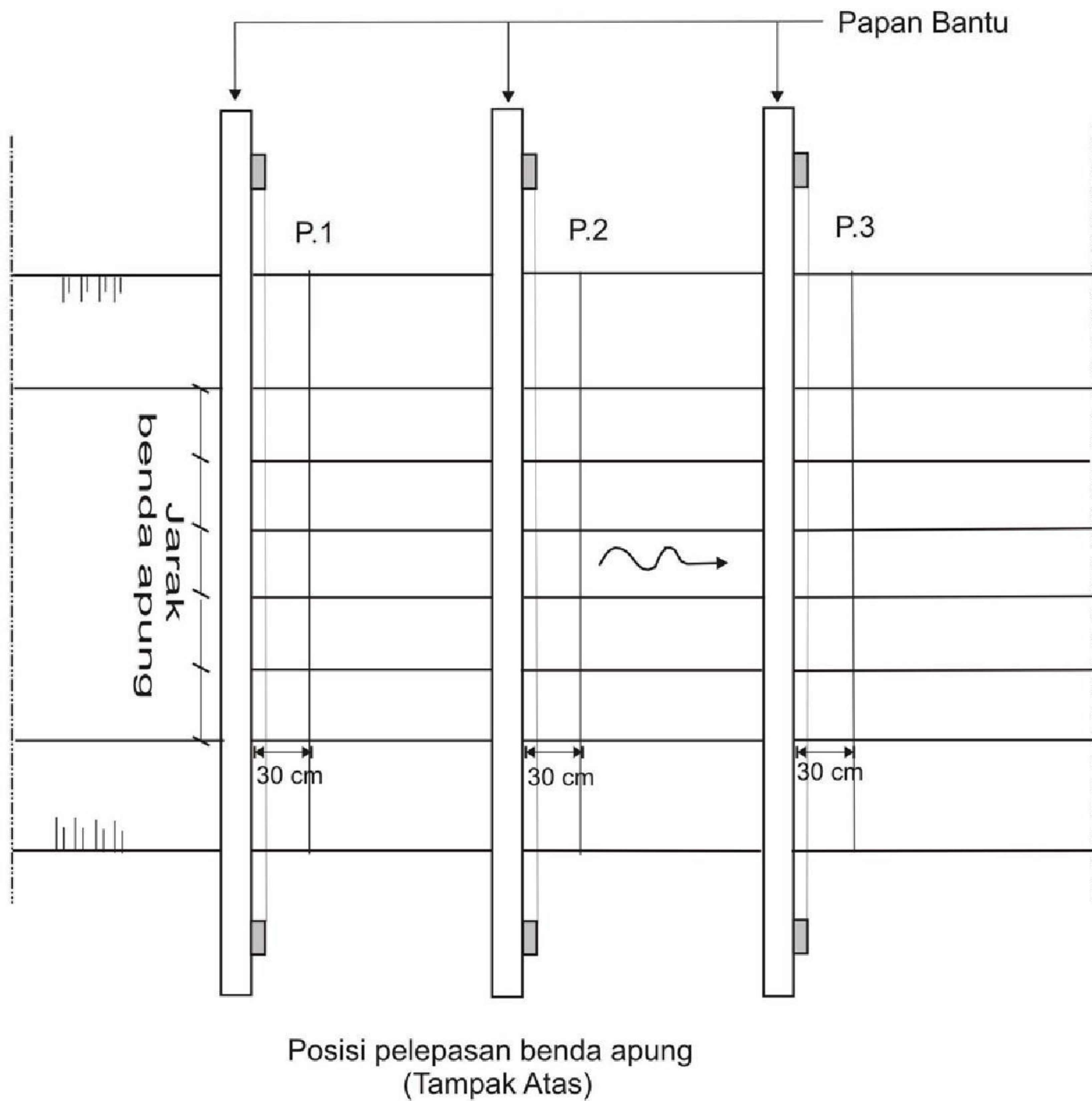
Gambar-gambar



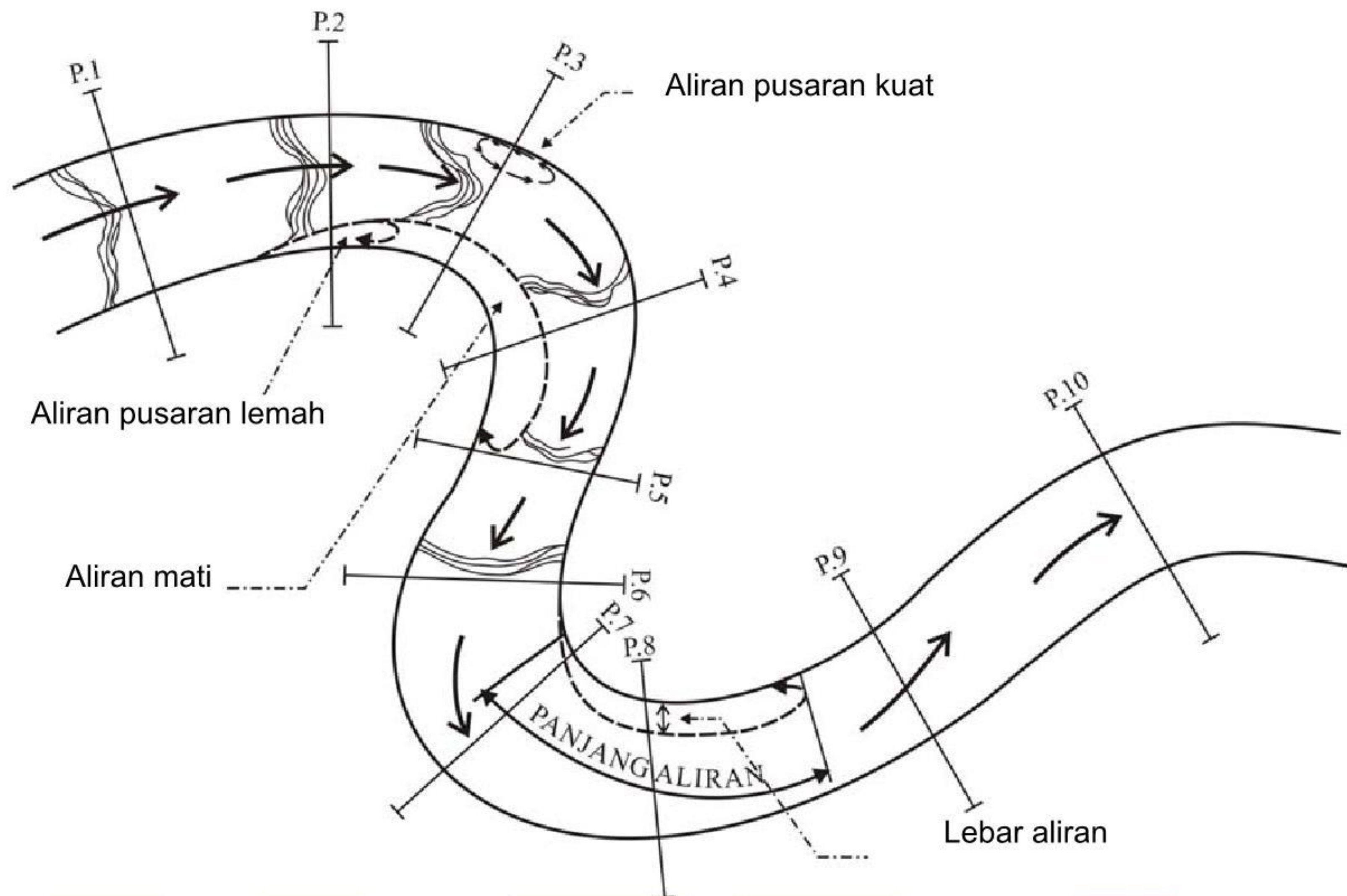
Gambar A.1 Bagan alir pengukuran pola aliran pada model fisik



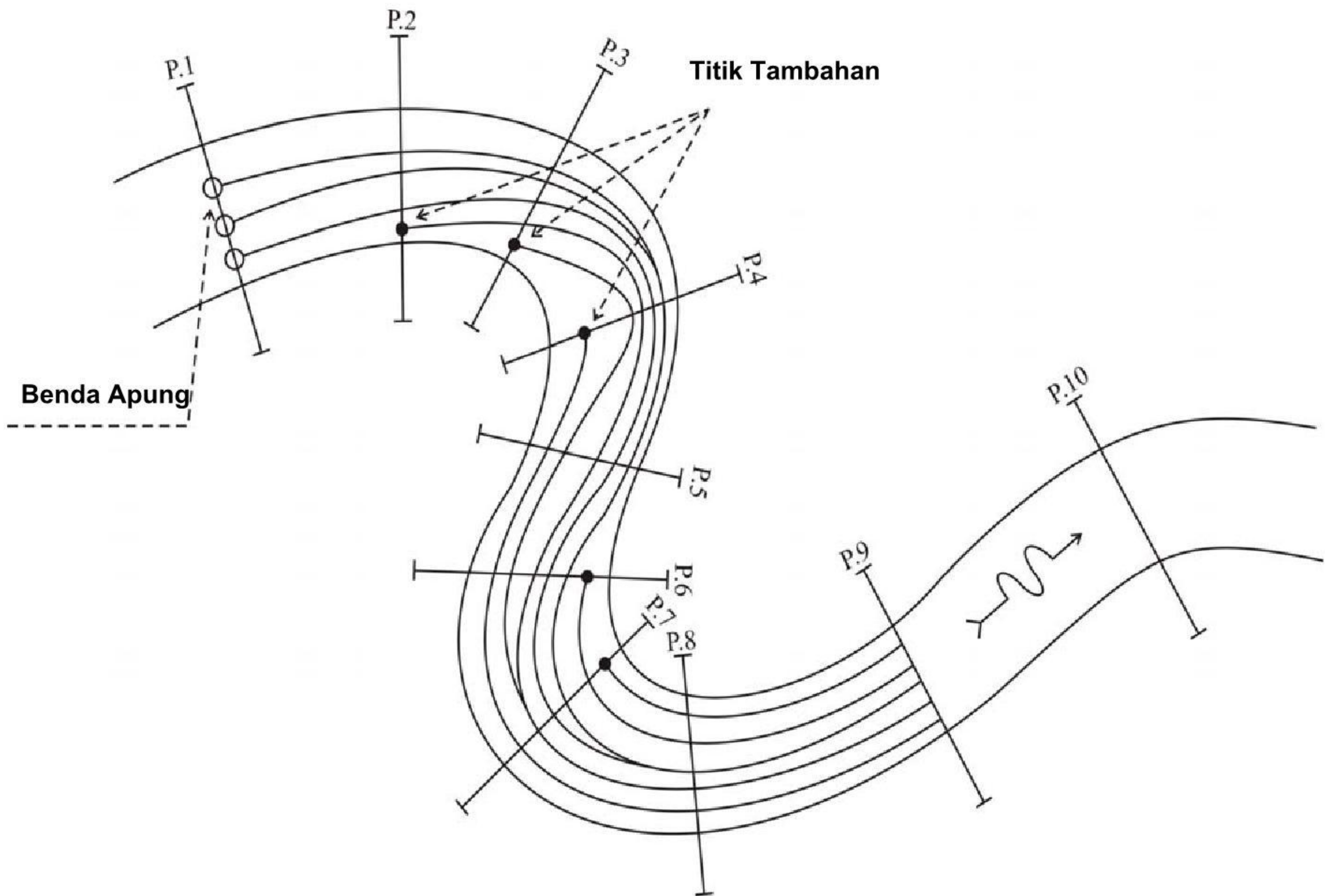
Gambar A.2 Contoh bentuk benda apung



Gambar A.3 Contoh posisi pelepasan dan jarak benda apung



Gambar A.4 Contoh hasil pengamatan aliran utama, aliran putar kuat, aliran putar lemah dengan zat pewarna atau benda apung



Gambar A.5 Contoh hasil pengamatan pola aliran dengan benda apung

Lampiran B

(informatif)

Contoh formulir tabel pembacaan jarak

Tabel B.1 Contoh formulir isian pengukuran

- | | | |
|-----------------------------|---|-------|
| 1. NAMA MODEL | : | |
| 2. SKALA MODEL | : | |
| 3. SERI | : | |
| 4. DEBIT KEADAAN SEBENARNYA | : | |
| 5. HARI / TANGGAL | : | |
| 6. CUACA | : | |

No P (TL)	PEMBACAAN JARAK PADA											
	Tepi air kiri (m)	Aliran balik kiri (m)	Aliran mati kiri (m)	1 (m)	2 (m)	3 (m)	4 (m)	5 (m)	Aliran mati kanan (m)	Aliran balik kanan (m)	Tepi air kanan (m)	Aliran Utama (m)

Penanggung Jawab

(.....)

Juru Ukur

(.....)

Tabel B.2 Contoh hasil pengukuran

1. NAMA MODEL	: SUDETAN K. MADIUN DI DESA POJOK
2. SKALA MODEL	: H & V = 1 : 50
3. SERI	: 1 (SATU)
4. DEBIT KEADAAN SEBENARNYA	: 550 m ³ / s, DEBIT MODEL = 31,11 L/s
5. HARI / TANGGAL	: SENIN / 13 MEI 1991
6. CUACA	: BAIK

No P (TL)	PEMBACAAN JARAK PADA											
	Tepi air kiri (m)	Aliran balik kiri (m)	Aliran mati kiri (m)	1 (m)	2 (m)	3 (m)	4 (m)	5 (m)	Aliran mati kanan (m)	Aliran balik kanan (m)	Tepi air kanan (m)	Aliran Utama (m)
1	0.98			1,18	1,38	1,58	1,78	1,98			2,18	1,60
2	0.95			1,15	1,35	1,55	1,75	1,95			2,18	1,63
3	0.96			1,16	1,36	1,56	1,76	1,96			2,16	1,63
4	0.97			1,17	1,37	1,57	1,77	1,97			2,17	1,64
5	0.98			1,19	1,39	1,59	1,79	1,99			2,19	1,63
6	0.99			1,18	1,38	1,58	1,78	1,98			2,18	1,65
7	1.00		1,05	1,20	1,44	1,60	1,80	2,00		2,05	2,20	1,70
8	1.05		1,07	1,25	1,45	1,65	1,85	2,05		2,07	2,25	1,79
9	1.10		1,08	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10		2,08	2,30	1,72
10	1.00		1,18	1,28	1,48	1,68	1,88	2,08		2,10	2,28	1,75
11	1.08		1,08	1,27	1,47	1,67	1,87	2,07		2,15	2,27	1,75

Penanggung Jawab

(Y U W O N O)

Juru Ukur

(SUPARYANTO)

Lampiran C
(informatif)

Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya

No.	Materi	Sebelum	Revisi
1.	Judul	Metode pengukuran pola aliran pada model fisik	Tata cara pengukuran pola aliran pada model fisik
2.	Format	Sudah ada	Tetap
3.	Istilah dan definisi	Belum diurut	Diurut menurut abjad
4.	Ketentuan dan persyaratan	Sudah ada	Perbaikan beberapa materi
5.	Bagan alir	Ada	Perbaikan bagan alir (Lampiran A)
6.	Gambar	Sudah ada	Perbaikan dan penambahan gambar (Gambar A.2 dan seterusnya)
7.	Contoh formulir	sudah ada tetapi belum menyeluruh	Penyempurnaan contoh formulir pengisian dan perhitungan (Lampiran B)











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id